1875

Virotte. Ducharm



ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS. N° 147

THÈSE

POUR

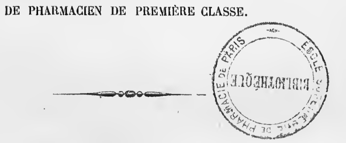
L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE LE 6 AOUT 1875

PAR

Joseph VIROTTE-DUCHARME

POUR OBTENIR LE DIPLOME
DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE.



PARIS
IMPRIMERIE DE E. DONNAUD
9, RUE CASSETTE, 9

1875

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

MM. CHATIN, Directeur.
BUSSY, Directeur honoraire.

ADMINISTRATEURS

MM. CHATIN, Directeur.
BERTHELOT, Professeur.
BOUIS, Professeur.

PROFESSEURS.

MM.	CHATIN. . . .	Botanique.
	BERTHELOT . .	Chimie organique.
	A. MILNE EDWARDS. . .	Zoologie.
	BUIGNET . . .	Physique.
	CHEVALLIER. .	Pharmacie galénique.
	PLANCHON. . .	Histoire naturelle des médicaments.
	BOUIS	Toxicologie.
	BAUDRIMONT. .	Pharmacie chimique.
	RICHE	Chimie inorganique.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE.

MM. GAVARET.
WURTZ.

PROFESSEUR HONORAIRE : M. CAVENTOU.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. G. BOUCHARDAT.
BOURGOIN.
J. CHATIN.

MM. JUNGFLEISCH.
LE ROUX.
MARCHAND.

M. CHAPELLE, *Secrétaire.*

PRÉPARATIONS

CHIMIQUES	GALÉNIQUES
Deutoiodure de mercure.	*Sirop d'opium.*
Chlorure de zinc.	*Mellite de roses rouges.*
Bicarbonate de potasse.	*Tablettes de guimauve.*
Hypochlorite de chaux.	*Vinaigre anglais.*
Chlorhydrate de morphine.	*Masse pilulaire de Vallet.*

A MONSIEUR E. DUCLAUX

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE LYON

A MON PÈRE

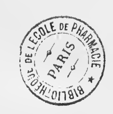
A MA MÈRE.

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MES MAITRES

ÉTUDE



SUR LES

EAUX DISTILLÉES AROMATIQUES

J'ai entrepris, sur les conseils de M. Duclaux professeur à la faculté des sciences de Lyon, une série d'expériences sur les hydrolats employés en pharmacie pour arriver à en doser facilement les principes aromatiques; une fois en possession d'une méthode simple de dosage, j'ai repris l'étude de certains faits bien connus où l'odorat et quelquefois les réactifs chimiques avaient guidé l'expérimentateur.

La distillation des hydrolats aromatiques, leur richesse aux différentes époques de l'opération, leur conservation, tels sont les points sur lesquels ont porté ces études.

J'y ai joint quelques observations personnelles que je n'ai vues consignées nulle part et qu'il m'a paru intéressant de relater ici. Les résultats sont pour la plupart exprimés en chiffres qui n'ont été établis qu'après plusieurs épreuves et avec le plus grand soin.

Le mode de dosage que j'ai étudié pour les eaux distillées et qui a été proposé pour d'autres substances, repose sur la connaissance et l'explication du phénomène physique de la formation des gouttes.

Dans une étude qu'il a publiée en 1872 sur la capillarité (1), M. Duclaux a montré combien était facile l'explication des phénomènes capillaires avec la théorie de la tension superficielle ; voici ce qu'on y trouve relativement au mécanisme de la formation des gouttes.

Quand de l'eau s'écoule d'un vase par un orifice capillaire pratiqué à sa partie inférieure, chaque goutte qui vient perler sur cet orifice grossit jusqu'à ce que son poids l'emportant sur la force qui la retient suspendue, elle tombe. Cette force, qui retient la goutte d'eau, c'est la tension superficielle de l'eau ; ce qui fait dire à M. Duclaux : une goutte d'eau se développe donc à l'intérieur d'une espèce de petit sac élastique qui se gonfle tant que sa résistance sur un périmètre égal à celui de la section de l'orifice reste suffisante, et qui se brise quand le poids à soutenir est devenu trop grand. S'il en est ainsi, les gouttes d'eau doivent être plus petites lorsqu'elles se forment en

(1) Théorie élémentaire de la capillarité fondée sur la connaissance expérimentale de la tension superficielle des liquides, par M. E. Duclaux, professeur à la Faculté de Clermont-Ferrand. — Chez Gauthier-Villars.

présence de l'alcool, de l'éther et des liquides volatils à faible tension superficielle. C'est ce que l'expérience vérifie. De plus, le poids des gouttes d'un liquide quelconque doit être, dans de certaines limites, proportionnel au diamètre du tube sur lequel elles se forment. C'est la loi découverte par Tate (1).

Donc, si on a un vase d'un volume donné, soit cinq centimètres cubes, muni à sa partie inférieure d'un orifice tel que ce volume d'eau distillée s'écoule, à 15°, exactement en 100 gouttes, et qu'on remplisse ce vase d'un liquide doué d'une tension superficielle plus faible que celle de l'eau, ce liquide ne s'écoulera plus de ce vase en 100 gouttes, mais en un nombre de gouttes d'autant plus grand que 100, que sa tension superficielle sera plus faible que celle de l'eau. Or les huiles volatiles qui sont douées de tensions superficielles très-faibles (celle de l'essence de térébenthine par exemple est égale à 2,9, tandis que celle de l'eau distillée est égale à 7,5) modifient très-notablement celle de l'eau quand elles y sont dissoutes en petite quantité ; c'est dire que leurs solutions dans l'eau distillée s'écoulent du vase précédemment décrit en des nombres de gouttes supérieurs à 100. Il en est pour lesquelles ce nombre dépasse 140.

Pour utiliser ces connaissances j'ai fait construire

(1) Cette loi prouve suffisamment le peu de précision de la méthode employée journellement, qui consiste à évaluer en gouttes les poids de un et de deux grammes de certains liquides, et qu'on devrait bannir des pharmacies.

deux pipettes, contenant exactement jusqu'au trait marqué à la partie supérieure cinq centimètres cubes à la température 15°, et dont l'orifice inférieur est tel que ce volume d'eau distillée s'écoule en 100 gouttes.

Le plus souvent, l'un des appareils m'a servi à constater les données de l'autre. Pour en rendre le maniement plus facile, ils ont été fixés chacun dans un bouchon de liége et placés sur des flacons à large ouverture.

Il eut été facile alors de prendre dans chaque espèce un hydrolat préparé selon l'art et de l'étudier au compte-gouttes, on aurait comparé ensuite les autres hydrolats de la même espèce et jugé mal préparés ceux qui n'auraient pas fourni le même nombre de gouttes que le type.

Mais d'autre part les hydrolats, sauf dans quelques conditions qu'on ne s'applique pas toujours à réaliser, ne conservent pas une composition constante, leur parfum change, l'huile essentielle s'altère, et les résultats obtenus au compte-gouttes ne sont plus comparables. Il fallait quelque chose de précis, et j'ai cherché à établir qu'à un nombre donné de gouttes fourni par 5 c.c. d'un hydrolat, répond un poids donné d'huile essentielle.

Je me suis procuré à cet effet quelques huiles essentielles aussi pures que possible et j'en ai fait des solutions à differents titres dans l'eau distillée. Ce n'est que par une agitation longtemps prolongée

qu'on arrive à dissoudre de faibles quantités d'essence dans l'eau. Il en est cependant de plus solubles que les autres, celle de menthe, celle de cannelle de Ceylan par exemple. La cannelle de Chine devant être exclue de la préparation de l'hydrolat de cannelle, je ne m'en suis pas occupé.

C'est par l'eau distillée de fleurs d'oranger que je devais commencer ces études, son importance à tous les points de vue m'en faisait une obligation. Mais je n'ai pas été longtemps à m'apercevoir que le Néroli se comporte en présence de l'eau, de telle façon qu'il n'est guère possible d'en titrer les solutions. Ici se place la relation de certains faits sur lesquels je reviendrai plus loin avec plus de détails : je veux parler de l'oxydation des essences. Le Néroli, dans les conditions où je m'étais placé pour l'expérience, absorbait de grandes quantités d'oxygène dissout dans l'eau, tandis que les essences de menthe et de cannelle de Ceylan n'en absorbaient pas dans les mêmes conditions. Néanmoins, j'ai fait des solutions de Néroli, je les ai étudiées au compte-gouttes, mais les résultats obtenus ne présentent pas l'exactitude rigoureuse des faits observés pour la cannelle et la menthe.

Une solution de Néroli de Paris, faite à raison de 0 gr. 5285 pour 1,000 grammes d'eau distillée, donne 124 gouttes à 20°. Par des additions successives d'eau distillée on a abaissé le titre de la solution à 0gr. 482, puis

à 0gr. 24 ; Voici le résultat de la numération à 20° des gouttes de ces différentes solutions.

Néroli.	Eau distillée.	Nombre de gouttes.
0 gr. 5285	1000	124
—0 gr. 480	1000	122
0 gr. 432	1000	117
0 gr. 3456	1000	114
—0 gr. 240	1000	109

Je me suis procuré des échantillons d'eau de fleurs d'oranger de plusieurs pharmacies, l'un donnait 123 au compte-gouttes, l'autre 121, d'autres des nombres inférieurs. Celui qui donnait 123 avait le parfum le plus agréable.

La résinification d'une portion du Néroli pendant l'agitation nécessaire à sa dissolution, rend l'étude de cette essence difficile au point de vue du dosage. Mais on doit tirer du compte-gouttes des indications qui permettent de suivre de près les phénomènes d'oxydation du Néroli. Ces phénomènes ayant, comme on va le voir, une certaine importance. En effet, dans un litre d'eau distillée, saturée d'oxygène à 20°, c'est-à-dire contenant 28 c.c. 36 de ce gaz, on a ajouté 0gr. 257 de Néroli, le flacon a été bouché, luté, puis soumis à une agitation longtemps prolongée qui représente environ 40,000 secousses; quand on a jugé que la dissolution était opérée, c'est-à-dire quand on n'aperçoit plus de traces d'essence, on y a dosé de nouveau l'oxygène par le procédé de MM. Schutzenberger et Rissler, procédé fondé sur la facilité avec laquelle l'hydrosulfite de

soude absorbe l'oxygène et sur la décoloration qu'il fait subir à une solution de carmin d'indigo ou de sulfate de cuivre ammoniacal. La teneur en oxygène n'est plus que de 21 c.c. 632 par litre ; il y a donc eu absorption par l'essence de 6 c.c.728. On pourrait chercher encore si dans une eau distillée de fleurs d'oranger, toute l'huile essentielle passe à l'état de résine, le temps qu'elle y mettrait, la quantité d'oxygène nécessaire à cette oxydation.

Voici une observation faite sur une solution de Néroli pour montrer la sensibilité de la méthode du compte-gouttes et la limite où elle s'arrête :

5 c. c. de la solution donnent . .	121	gouttes
Additionnés de 5 c. c. eau distillée, ils donnent.	109	—
10 c. c.	107	—
15 c. c.	103	—
20 c. c.	103	—

Si on admet qu'au nombre 121 fourni par 5 c.c. de la solution de Néroli correspondent 0gr. 475 de cette essence par litre, au chiffre 103 correspond un poids d'essence égal dans un cas à 0 gr. 095, dans l'autre à 0 gr. 12. On peut conclure que dans ces conditions, 25 milligrammes de Néroli en plus ou en moins, dans un litre d'eau distillée, n'en modifient pas la tension superficielle au point de la rendre appréciable au compte-gouttes, et que là s'arrête la sensibilité du procédé dans le cas particulier du Néroli.

L'essence de menthe sur laquelle j'ai opéré présentait les caractères propres à ce produit ; elle a été

enfermée dans des ampoules de verre qui servirent à en peser des petites quantités pour préparer des solutions que j'ai faites à différents titres. Voici les résultats auxquels je suis arrivé.

	Essence de Menthe.	Eau distillée.	Nombre de gouttes.
Température de 15°	0gr. 5244	1000	142
	0gr. 437	1000	139
	0gr. 374	1000	135
	0gr. 3541	1000	130
	0gr. 3047	1000	128
	0gr. 1873	1000	122
	0gr. 1158	1000	112
	0gr. 1117	1000	112

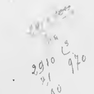
Les premiers chiffres de ce tableau ne témoignent pas qu'il y ait saturation ; cependant, tout porte à croire qu'on n'en est pas éloigné; les derniers montrent que, dans les conditions de l'opération, 4 milligrammes d'essence de menthe ne modifient pas d'une façon sensible la tension superficielle de la solution.

Ce qui me fait dire qu'on n'a pas encore atteint la saturation en dissolvant 0 gr. 52 d'essence de menthe dans 1000 grammes d'eau, c'est que l'hydrolat de menthe préparé dans l'appareil de Soubeiran, fournit 154 gouttes quelques heures après sa préparation. Avec 0 gr. 60 d'essence environ, on doit arriver à saturer un litre d'eau distillée.

L'essence de menthe s'oxyde beaucoup moins rapidement que celle de fleurs d'oranger en présence de l'eau. C'est ainsi qu'une solution de cette essence dans de l'eau distillée dont on avait pris la teneur en oxy-

gène par la méthode Schutzenberger et Rissler avant le mélange, présente au réactif hydrosulfite de soude la même richesse en oxygène que l'eau pure ; malgré une agitation longtemps prolongée, l'essence n'a pas absorbé de traces sensibles de l'oxygène dissout dans l'eau.

L'essence de cannelle de Ceylan est beaucoup plus soluble dans l'eau que celles citées jusque-là, et il en faut des quantités assez considérables pour faire varier la tension superficielle de l'eau; par conséquent le nombre de gouttes fournies par 50 c. c. C'est ainsi que 0 gr. 291 d'essence, mis en solution dans 300 grammes d'eau, ne fournissent que 113 gouttes. Voici d'ailleurs des chiffres qui permettent d'apprécier la façon dont se comporte une solution d'essence de cannelle.



	Essence.	Eau.	Gouttes.
Température de 15°	1,78	1000	128
	0,970	1000	113
	0,776	1000	111
	0,560	1000	107
	0,485	1000	105
	0,280	1000	103
	0,242	1000	102

Je crois que 1 gr. 78 représente la quantité maximum que peut dissoudre un litre d'eau distillée ; de nombreux essais ont été faits sur une essence prise dans le commerce et sur une essence que j'avais

recueillie moi-même dans une distillation de cannelle. Un grand excès d'essence est agité en présence de l'eau distillée, la liqueur est filtrée sur un filtre préalablement mouillé, il donne 128 gouttes; ces produits de deux distillations de cannelle faites conformément aux règles prescrites, donnent également 128 gouttes; enfin, un hydrolat de cannelle conservé en vase clos, plein et à l'abri de la lumière, en présence d'un excès d'essence, donne après six mois 128 gouttes. Tels sont les motifs qui me font admettre qu'avec 1 gr. 78 d'essence on sature un litre d'eau.

Sur trois hydrolats de cannelle pris dans trois pharmacies différentes, deux présentent l'odeur bien nette de la cannelle de Chine, et donnent l'un 109 gouttes, l'autre 117. Ces deux liqueurs, à cause de leur nature, ne peuvent donc pas être comparées aux solutions d'essence de cannelle de Ceylan. Le troisième échantillon a une odeur agréable, une saveur chaude et franche, il donne 125 gouttes; on voit qu'il se rapproche beaucoup de la solution saturée et de l'hydrolat type. Le fâcheux, c'est qu'il soit le seul sur trois qui présente ces caractères.

Le dosage de l'oxygène dans une eau distillée pure avant et après l'agitation en présence de l'essence de cannelle, témoigne que celle-ci n'a pas absorbé une quantité appréciable de ce gaz.

Avant d'appliquer ce mode de dosage à l'essence de rose, j'ai voulu me rendre compte du nombre de gouttes fournies par 5 c. c. d'une eau distillée de rose,

préparée dans les conditions voulues: j'ai trouvé 102 quelques heures après la préparation. Une autre m'a donné, quelques mois après sa préparation, 106 gouttes; étendue de son volume d'eau, cette dernière donnait encore 103 gouttes. A cause de ces faibles différences, j'ai laissé de côté l'eau de rose.

Le nombre 106 fourni par une eau distillée de rose six mois après sa préparation, ne prouverait-il pas que le temps est nécessaire à la solution de l'essence de rose, quand, le lendemain de sa préparation, un autre hydrolat de rose ne donnait que 102 gouttes ?

La difficulté de se procurer de l'huile essentielle de tilleul m'a empêché de m'occuper longuement de l'eau de tilleul; d'ailleurs, le nombre 100 gouttes fournies par 5 c.c. d'eau distillée pure est tellement peu modifié par la distillation en présence du tilleul, que les indications du compte-gouttes, au point de vue du dosage ne présenteraient pas grand intérêt. J'aurai occasion d'y revenir à propos de la distillation.

On définissait autrefois la distillation des plantes aromatiques, une raréfaction et une exaltation des parties humides les plus pures et les plus essentielles des mixtes; on avait les eaux essentielles, obtenues par la distillation des plantes fraîches au bain-marie sans addition d'eau, et les eaux distillées proprement dites qui n'étaient que ce que sont nos hydrolats.

Je n'entreprendrai pas la description complète des appareils employés dans la distillation, non plus que l'énumération des lois qui règlent cette opération;

cependant la modification que Soubeiran a apportée à l'alambic ordinaire est trop importante pour être passée sous silence dans cette partie de mon travail.

L'emploi de l'appareil Duportal n'étant pas répandu, je ne citerai que pour mémoire un essai de distillation entrepris avec un appareil analogue où la déperdition de chaleur était telle que je n'ai pas cru devoir continuer.

Dans le bain-marie de Soubeiran la vapeur d'eau arrive à la partie inférieure par un tube de métal, qui la prend au dehors sur une ouverture pratiquée dans la paroi supérieure de la cucurbite; dans le fond du bain-marie, et reposant sur trois pieds de métal, on place un diaphragme mobile, percé d'un grand nombre de trous. Les plantes qu'on veut distiller sont placées sur ce diaphragme et ne se trouvent par conséquent pas en contact avec le liquide qui peut se condenser pendant l'opération au fond du bain-marie. On évite ainsi qu'aucune portion soit brûlée et ne communique au produit distillé d'odeur désagréable.

C'est à l'aide de cet appareil que j'ai opéré une première fois sur 100 grammes de cannelle de Ceylan; après avoir retiré 400 grammes de produit qui donnent 128 au compte-gouttes, j'ai retiré 100 autres grammes d'hydrolat qui ont donné 117 gouttes, puis 100 grammes encore qui ont donné 112 gouttes.

Toujours avec le même appareil Soubeiran j'ai traité 250 grammes de cannelle ; le bain-marie étant plein et la cannelle fortement tassée, j'ai commencé la dis-

tillation. 1000 grammes d'hydrolat ont été retirés par fractions de 100 grammes, sans interposition de vase florentin. L'examen au compte-gouttes de chaque dixième m'a montré que c'est pendant le premier temps de l'opération que l'eau est passée le plus chargée d'essence. Les nos 3, 4 et 5, présentent la même richesse, ils donnent 124 gouttes, les suivants donnent 122, puis 120, puis 119, puis 117; la décroissance est très-marquée du n° 9 au n° 10, celui-ci ne fournit que 108 gouttes.

Dans cette seconde opération, la cannelle a été beaucoup plus vite épuisée que dans la première; la difficulté que la vapeur d'eau a dû éprouver à traverser une couche de cannelle compacte et par conséquent une élévation de température, expliquent suffisamment ce résultat qui confirme bien la précaution indiquée de surchauffer dans cette distillation.

Le produit de cette opération ayant été plongé pendant plusieurs heures dans un mélange de glace et de sel marin, l'odeur empyreumatique, très-faible d'ailleurs, a complétement disparu. Je suivais en cela les indications de Geoffroy et Nachet; j'ai appliqué la congélation à d'autres hydrolats présentant l'odeur empyreumatique très-accentuée, et j'ai toujours obtenu la disparition de cette odeur qui masque celle propre à chaque hydrolat.

Jai assayé sur un hydrolat de tilleul l'emploi du compte-gouttes, j'obtenais 102 gouttes; ce n'est qu'a-

près avoir cohobé à plusieurs reprises que j'ai pu obtenir 107 gouttes.

Un hydrolat de cannelle donnant 128 gouttes a été soumis à une température de — 5°; quand la motié environ a eu pris l'état solide, j'ai retiré l'autre moitié, puis j'ai laissé ces deux portions du même hydrolat revenir à la température ambiante de 15°, alors j'ai vu qu'elles fournissaient l'une et l'autre 128 gouttes. La température, dans les limites où je l'ai fait varier, n'aurait donc pas eu d'influence sur la solubilité de l'essence de canelle dans l'eau distillée; mais il ne faudrait pas étendre cette conclusion au delà.

S'il est important de préparer convenablement les hydrolats employés en pharmacie, il ne l'est pas moins de leur conserver leurs propriétés. Les moyens de conservation qu'on indique pour les eaux distillées sont peu nombreux, on les trouve consignés dans tous les traités de pharmacie: on proscrit l'obscurité, les lieux frais, les vases imparfaitement clos quand ils ne sont pas pleins, ou fermés exactement quand ils sont pleins. Guibourg prétend que les hydrolats se conservent très-bien dans des flacons bouchés à l'émeri, et M. Page indique la conservation à la cave dans des litres bouchés de liége et couchés.

J'ai essayé sur des hydrolats et sur des solutions d'essences ces différents modes de conservation, et voici ce que j'ai obtenu:

Une eau distillée de fleurs d'oranger qui comptait 122 gouttes le jour de sa préparation a été enfermée dans un vase à moitié plein et clos ; après un mois on y voit des mucédinées qui s'y sont développées et dont les flocons sont suspendus dans le liquide, l'odeur a été très-notablement atténuée, le nombre des gouttes est descendu de 122 à 112. Un mois plus tard, alors que l'odeur a presque complétement disparue, le chiffre de 112 gouttes est descendu à 106.

Dans une solution de Néroli qui, le 6 janvier comptait 120 gouttes, on sème des mucédinées et on ferme imparfaitement le vase qui la contient ; le 17 janvier cette solution ne compte plus que 114 gouttes.

Un échantillon de cette même eau de fleurs d'oranger qui donnait 122 gouttes le jour de sa préparation, a été enfermé de suite dans un flacon à l'émeri non rempli ; après un mois et sans qu'on ait pu y découvrir à l'œil nu de traces de végétations, le chiffre de 122 est descendu à 112.

Un hydrolat de cannelle mis en vase clos et rempli le jour de sa préparation, 2 janvier, et qui comptait 128 gouttes a été conservé à l'abri de la lumière jusqu'au mois de juillet suivant, le vase a été ouvert à cette époque, le liquide, qui a conservé tout son parfum, sa saveur chaude et franche, donne encore exactement 127 gouttes. Il y avait au fond du vase un léger dépôt.

La même expérience faite sur une solution d'essence de cannelle a donné des résultats analogues. Avec

l'essence de menthe, une solution qui donnait 139 le 12 décembre 1874, en donne encore 139 le 24 juin 1875, après avoir été conservée dans un flacon rempli exactement et bouché de liége. Je dois ajouter qu'elle avait conservé tout son parfum et sa saveur.

Les traités de pharmacie indiquent cependant pour les solutions d'essences une altérabilité qui les distinguerait des eaux chargées d'essence par la distillation. Les expériences que j'ai faites sur la matière me permettent de croire que les solutions d'huiles essentielles se conservent aussi bien que les eaux distillées aromatiques, quand on prend soin de les placer dans les conditions voulues.

La première de ces conditions, que l'on doit s'appliquer à réaliser, et la plus importante, c'est l'abri de l'air, tant à cause de l'oxydation de l'huile essentielle que de la présence des germes qui se développent aux dépens des hydrolats. La conservation en vases clos se recommande de prime abord, mais, on l'a vu, à condition que les vases soient exactement remplis. Aussi devrait-on proscrire les grands vases quand ils doivent servir longtemps.

J'ai pu m'assurer par plusieurs expériences que la méthode de conservation en vases imparfaitement clos est défectueuse, car rien ne s'oppose ni à l'oxydation du principe aromatique, ni à l'ensemencement des germes qui circulent dans l'air.

Les indications de M. Page, qui conseille la conservation en bouteilles de litre, bouchées au liége, et te-

nues couchées à la cave, de manière à ce que le liquide couvre exactement le bouchon, sont certainement les meilleures à suivre, parce que cette méthode est simple à appliquer et surtout parce qu'elle préserve les hydrolats du contact de l'air, et leur conserve ainsi toutes leurs propriétés.

Je ne reviendrai pas sur ce qu'offre d'avantageux le mode de dosage que j'ai exposé et dont j'ai indiqué quelques applications; on a pu en apprécier la simplicité et la sensibilité.

Je ne veux pas dire non plus qu'il faille utiliser le compte-gouttes seul dans les recherches qu'on peut entreprendre sur les eaux distillées aromatiques; bien loin de là, je crois, au contraire, que les réactifs chimiques, et, dans certains cas, le microscope, se placent sur le même rang. Dans l'étude des végétations qui se développent au sein des hydrolats, le microscope a une grande utilité; la découverte des transformations et des altérations que subit le principe aromatique exige l'emploi des réactifs chimiques, nous l'avons vu à propos de l'oxydation du Néroli; ce sont eux qui nous permettent quelquefois de surprendre les fraudes, quand on substitue un produit d'une moindre valeur à un produit plus cher : l'eau de feuilles d'oranger substituée à l'eau de fleurs d'oranger. Tous ces moyens d'investigation se complètent les uns les autres.

L'iode et le brome jouissent de la propriété de se combiner avec les essences; on a proposé d'utiliser pour l'appréciation de la richesse des hydrolats aromatiques la coloration de l'amidon par l'un, la décoloration du carmin d'indigo par l'autre, mais on n'a pas tiré de ces faits tout le parti possible. Il y a sur ce sujet tout un travail à entreprendre; on ferait des solutions titrées de brome (qui donne des résultats plus promptement que l'iode), d'indigo et de l'essence qu'on voudrait étudier. Un volume donné de la solution d'indigo exige pour se décolorer un certain poids de brome; on chercherait d'abord ce poids, puis, comme en présence d'une huile essentielle, la décoloration de l'indigo n'a lieu qu'après que la molécule d'huile essence est saturée de brome, on ajouterait un volume quelconque de solution aromatique et on verrait combien il faut ajouter de la solution de brome pour arriver à la décoloration.

Il serait convenable d'opérer avec une burette graduée, on construirait des tables indiquant les poids d'essence correspondant à des poids connus de brome employé; avec ces tables, on pourrait chercher sûrement la richesse des eaux distillées aromatiques, en étudier la préparation et la conservation, comme on le fait avec le compte-gouttes.

J'ai arrêté là, pour le momment, ces recherches sur les hydrolats aromatiques, et cependant, que de points à examiner encore, où l'emploi du compte-

gouttes, tel qu'il a été décrit, faciliterait les investigations. Mais en face d'un sujet aussi vaste, il m'a paru pour nécessaire, dès le début, de fixer à mon travail des limites que je me suis appliqué à ne pas dépasser.

Ces expériences ont été faites au laboratoire de la clinique de l'hôtel-Dieu, mis gracieusement à ma disposition par MM. H. Liouville et E. Hardy; qu'il me soit permis ici de les en remercier.

Le Directeur,
G. CHATIN.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
A. MOURIER.



Paris. — Imprimerie de E. DONNAUD, rue Cassette, 9.